

## RESOLUÇÃO de BIOLOGIA 2º FASE UFPR – 2024

Professores CASSIANO e LEANDRO

UMA PROVA BOA, CLARA, PORÉM, A UFPR NÃO COBROU CONTEÚDOS IMPORTANTES DA BIOLOGIA – ausência de EMBRIOLOGIA e HISTOLOGIA ANIMAL, assim como de FISILOGIA HUMANA.

Distribuição das questões por conteúdos:

1 de Genética, 1 de Evolução, 2 de Ecologia, 1 de Fisiologia Animal Comparada, 1 de Imunologia e 1 de Biologia Celular

**01 - Valor: 6 pontos Os seres humanos são organismos diploides que se reproduzem sexuadamente e que produzem gametas haploides, de modo que, da união de um gameta masculino e de um gameta feminino, forma-se um zigoto diploide. Considere que, em humanos, os genes P, Q e R têm segregação independente, são localizados em cromossomos autossômicos e possuem os alelos P e p, Q e q, R e r, respectivamente. O gene S, com os alelos S e s, é localizado no cromossomo X. Diante do exposto, responda o que se pede.**

a) Quais são os gametas produzidos por um indivíduo PpQqRR?

b) Quais são os gametas produzidos por uma fêmea heterozigota para os genes P e S e homozigota recessiva para os genes Q e R?

c) Quais são os gametas produzidos por um macho homozigoto dominante para os genes P e Q, heterozigoto para o gene R e portador do alelo recessivo do gene S?

a) Os gametas produzidos por um indivíduo  $2n$  serão  $n$  apresentando os alelos: PQR, PqR, pQR, pqR em mesma proporção, afinal os genes têm segregação independente e estão em cromossomos autossômicos.

PpQqRR

P – Q – R / P – q – R / p – Q – R / p – q – R

b) A fêmea ( $2n$ ) é Ppqqrr para genes autossômicos e  $X^S X^s$ . Os gametas ( $n$ ) da fêmea podem ser:

PqR $X^S$  / PqR $X^s$  / pqR $X^S$  / pqR $X^s$

c) O macho ( $2n$ ) é PPQQRr para genes autossômicos e  $X^S Y$ . Os gametas ( $n$ ) do macho podem ser:

PQR $X^S$  / PQR $Y$  / PqR $X^S$  / PqR $Y$

Em seres humanos a constituição  $2n$  equivale a 46 cromossomos, sendo 44 autossômicos e 2 sexuais. A constituição  $n$  equivale a 23 cromossomos, sendo 22 autossômicos e 1 sexual.

**02 - Valor: 6 pontos** uma grande população de uma espécie de mamíferos se separou em dois grupos de mesmo tamanho, um deles migrando para a região A, e outro, para a região B. Após o evento migratório, um grande terremoto originou uma barreira geográfica intransponível, separando os dois grupos e formando duas populações isoladas. A região A tem clima quente e seco. A região B tem invernos longos com temperaturas negativas. As duas populações permaneceram isoladas por milhares de gerações, tornando-se distintas em morfologia, fisiologia e comportamento reprodutivo a tal ponto que, após a remoção da barreira geográfica e a reunião das duas populações, não houve reprodução entre os indivíduos das duas populações. Diante do exposto, responda o que se pede.

- Qual é a relação entre a seleção natural e as diferenças morfológicas e fisiológicas que surgiram entre as duas populações após milhares de gerações de isolamento?
- Após milhares de gerações de isolamento geográfico, as duas populações ainda constituem uma única espécie? Por quê?

a) As diferenças morfológicas e fisiológicas que surgiram entre as duas populações foram resultados de mutações, recombinações genéticas e naturalmente selecionadas pelo meio (Seleção Natural). Aqueles organismos com características que aumentavam a chance de sobreviver e gerar descendentes são adaptados. No ambiente A o fator de seleção foi o clima quente e seco e no ambiente B foram os invernos longos e com temperaturas negativas.

b) O conceito biológico ou reprodutivo de espécie Segundo Ernst Mayr (1963), “*espécies são agrupamento de populações naturais inter cruzantes, reprodutivamente isolados de outros grupos com as mesmas características*”, caracterizando como da mesma espécie os indivíduos férteis entre si e gerando descendentes férteis. Como não houve reprodução entre indivíduos das duas populações, deve ter ocorrido algum mecanismo pré-zigótico de isolamento reprodutivo, podemos supor assim que as duas populações são de espécies diferentes.

**03 - Valor: 5 pontos** Os parques localizados em grandes cidades são abrigos de diversidade biológica, cada um deles separado dos demais por áreas urbanas. Nesse contexto, animais dispersores de sementes são de grande importância para a manutenção desses parques. A utilização de plantas nativas da região na arborização de parques urbanos contribui com a eficiência da dispersão e com a conservação da biodiversidade. Diante do exposto, responda o que se pede.

- Qual é a importância dos dispersores de sementes em um parque urbano?
- Qual é a relação entre a utilização de árvores nativas na arborização de parques urbanos e a eficiência da dispersão de sementes por animais?

a) A importância de dispersores de sementes é ampliar a distribuição geográfica das espécies vegetais, possibilitando colonização dessas espécies vegetais nas áreas de parques, mantendo a cobertura vegetal adequada como o espaço geográfico, favorecendo tanto as espécies dispersadas como as espécies dispersoras.

b) A utilização de árvores nativas na arborização de parques urbanos favorece abrigo e recursos alimentares aos animais nativos da região. Os animais nativos dispersores de semente serão eficientes em dispersar os vegetais típicos de seu habitat e nicho ecológico. As espécies vegetais e animais são mutuamente favorecidas com a interação ecológica.

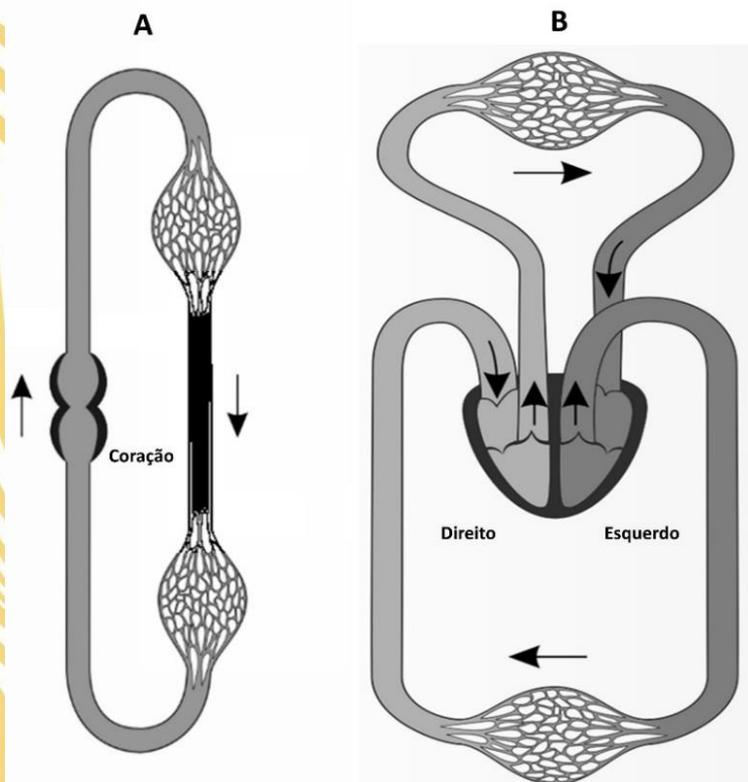
**04 - Valor: 6 pontos** O ciclo biológico do carbono é fundamental para a regulação do carbono na Terra, e o equilíbrio desse ciclo é essencial para a sustentabilidade dos ecossistemas. As atividades humanas têm alterado significativamente o ciclo do carbono, com implicações diretas nas condições climáticas da Terra. Diante do exposto, responda o que se pede.

- Quais são os papéis da fotossíntese e da respiração no ciclo biológico do carbono?
- Como a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento afetam o ciclo do carbono e as concentrações de dióxido de carbono na atmosfera?

a) A fotossíntese é o principal processo biológico de assimilação do gás carbônico (dióxido de carbono) do meio, utilizando esse composto para a síntese de moléculas orgânicas, desenvolvendo assim a biomassa em um ecossistema. A respiração é o principal processo de degradação das moléculas orgânicas energéticas (oxidando moléculas orgânicas), liberando o gás carbônico ao meio.

b) A utilização de combustíveis fósseis libera o gás carbônico que estava na matéria orgânica preservada no fóssil. Com a queima ocorre a liberação de carbono, que estava fixado na matéria orgânica aumentando assim a concentração desse gás na atmosfera. Com o desmatamento ocorre uma redução na área que retira o gás carbônico do ar (superfície fotossintetizante), diminuindo a sua concentração na formação da matéria orgânica, aumentando assim sua concentração na atmosfera. Com o aumento de gás carbônico na atmosfera, aumenta a concentração de gases estufa, aumentando a retenção de calor, contribuindo para o aquecimento global.

**05 - Valor: 6 pontos** O esquema abaixo representa o sistema circulatório de duas classes distintas de animais.



Adaptado de Scivit - Own work, CC BY 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=89765867>

Considerando o esquema, responda o que se pede.

a) Preencha a tabela comparativa abaixo com as informações solicitadas:

	<b>Classe(s) de animais que o possuem</b>	<b>Circuito que o sangue percorre a partir do coração</b>	<b>Estrutura geral do coração</b>
<b>Sistema Circulatório A *</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Condrícies ou classe dos peixes cartilaginosos</li> <li>- Actinoptérígios: classe dos peixes ósseos com nadadeiras raiadas</li> <li>- Sarcopterígios: classe dos peixes ósseos com nadadeiras lobadas</li> </ul>	Os peixes possuem uma circulação simples ou unidirecional: do coração, o sangue venoso vai às brânquias do peixe, onde ocorre hematose (troca gasosa), tornando-o arterial; daí, com pressão suficiente, o sangue arterial vai ao corpo, transformando-se, gradualmente, em sangue venoso e volta ao coração.	O coração dos peixes tem estrutura bem simples – é bicavitário: apenas um átrio e um ventrículo.
<b>Sistema Circulatório B **</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aves e</li> <li>- Mamíferos</li> </ul>	<p>Como qualquer tetrápode, as aves e os mamíferos possuem circulação dupla:</p> <p><b>PEQUENA CIRCULAÇÃO ou PULMONAR</b></p> <p>O sangue venoso sai do coração, a partir do ventrículo direito, pela artéria pulmonar e alcança os pulmões, onde ocorre a hematose; dos pulmões, o sangue agora, arterial, retorna ao coração pelo átrio esquerdo, por veias pulmonares. Do átrio esquerdo vai ao ventrículo esquerdo.</p> <p><b>GRANDE CIRCULAÇÃO ou SISTÊMICA</b></p> <p>Do ventrículo esquerdo o sangue sai pela artéria aorta para todo o corpo, transformando-se, gradualmente, em sangue venoso, retornando ao coração pelo átrio direito, a partir das veias cavas.</p>	O coração de uma ave ou de um mamífero é tetracavitário: possui dois átrios, direito e esquerdo e dois ventrículos, direito e esquerdo, totalmente separados.

\* Aqui cabe uma observação bem importante – o modelo do Sistema Circulatório **A** é claramente de um **peixe**; porém, quando é solicitado na coluna da tabela, a(s) classe(s), não temos certeza se a banca da UFPR irá cobrar as 3 classes atuais dos peixes ou apenas “classe” dos peixes, o que estaria incorreto em termos taxonômicos!

\*\* Se a banca da UFPR for criteriosa com o desenho, considerando a curvatura da artéria aorta, a imagem contemplaria apenas a classe dos Mamíferos, pois só eles têm esta particularidade anatômica; porém, sem esta particularidade, o coração da imagem é claramente tetracavitário, sem mistura de sangue no coração e, sendo assim, pode ser tanto de uma ave quanto de um mamífero!

b) Ao observar as duas imagens, é possível inferir que há diferença quanto à pressão do sangue que parte para a circulação sistêmica. Quais as implicações disso em relação à quantidade de oxigênio que chega aos tecidos e, conseqüentemente, à capacidade metabólica dos animais pertencentes a essas duas classes?

Não importando qual a classe a ser considerada dos animais das imagens, em ambos os casos, a circulação é classificada como completa, ou seja, não há mistura de sangue no coração. Assim, o sangue que sai do coração e vai pela circulação sistêmica, além de ser um sangue arterial (com maior quantidade de  $O_2$  do que de  $CO_2$ ) possui grande pressão, levando com grande quantidade e agilidade o  $O_2$  aos tecidos, promovendo reações de respiração celular mais eficientes e constantes, gerando, assim, uma taxa metabólica bem expressiva para tais animais.

**06 - Valor: 6 pontos O câncer de colo de útero é um dos tipos de câncer mais evitáveis. Isso se deve em parte à possibilidade de prevenção primária por meio de vacinação. No Brasil, meninas de 9 a 14 anos e meninos de 11 a 14 anos podem vacinar-se gratuitamente. Diante do exposto, responda o que se pede.**

a) A vacinação não é uma estratégia de prevenção para a grande maioria dos tipos de câncer. Por que, no caso do câncer de colo de útero, foi possível desenvolver, com as tecnologias já existentes, uma vacina como medida de prevenção?

Pois, no caso do câncer de colo de útero, há uma associação já confirmada entre o seu desenvolvimento e a presença do vírus HPV. Assim, com a vacinação, o corpo irá criar uma memória imune frente ao vírus HPV, combatendo o mesmo, quando ele estiver ativo e em contato com o corpo, minimizando a presença dele, por exemplo, no colo do útero, mitigando uma possível geração de câncer neste local.

b) Explique por que a vacina também é aplicada nos meninos.

A imunização ativa na forma da vacinação contra o vírus HPV se justifica em meninos (homens), pois, mesmo não apresentando útero, ao terem uma relação sexual desprotegida (sem preservativo), os homens podem entrar em contato com o vírus HPV e, assim, mantendo o hábito da relação sexual desprotegida, podem passar a transmitir o vírus às mulheres, as quais são suscetíveis a desenvolver o câncer de colo de útero.

**07 - Valor: 5 pontos A silicose é uma doença que acomete os pulmões, sendo relativamente frequente entre os trabalhadores que entram em contato com partículas de sílica, como mineradores e marmoristas. Estudos mostram que as partículas de sílica inaladas possuem relação com o aumento da permeabilidade da membrana dos lisossomos, e isso contribui para o dano celular, que progride para a fibrose pulmonar. Explique a relação entre os lisossomos e os danos celulares presentes em pacientes com silicose.**

Os lisossomos são organelas celulares membranosas responsáveis pela digestão intracelular nas células animais. Apresentam enzimas digestivas (hidrolíticas) que degradam diferentes tipos de moléculas. Com a ruptura dos envoltórios dos lisossomos, as enzimas liberadas causam dano ao ambiente celular, resultado em morte celular (autólise). Como as partículas inaladas causam danos aos lisossomos nas células pulmonares, causa um prejuízo a capacidade respiratória do indivíduo.